

Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Latossolo Vermelho distrófico de Maravilhas-MG, região do Cerrado: implantação do eucalipto e do milho e resultados do primeiro ano¹

Ramon C. Alvarenga², Walfrido M. Albernaz³, Maria C.M. Viana⁴, Miguel M. Gontijo Neto² e Emanuel da S. Pinto Júnior³

² Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, CP 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG. ramon@cnpmc.embrapa.br, mgontijo@cnpmc.embrapa.br, ³ Extensionista da Emater-MG. Rua Prof. Herculino França, 57, 35700-023 Sete Lagoas, MG. walfrido.albernaz@emater.mg.gov.br, ⁴Pesquisadora Epamig/URECO, CP 295, 35701-970 Sete Lagoas, MG. mvc@epamig.br

Palavras-chave: produção integrada, consórcio, sustentabilidade, uso intensivo do solo.

Introdução

A expansão da fronteira agrícola é matéria de ampla discussão nos diversos segmentos da sociedade brasileira e esforços têm sido feitos no sentido de preservar os maciços florestais remanescentes nos diferentes biomas brasileiros. Neste contexto, a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) surge como estratégia para aumentar a produção de alimentos, fibras, madeiras e agroenergia em áreas já convertidas ao processo produtivo, contribuindo, desta forma, para redução da pressão ao desmatamento. A ILPF pode, inclusive, funcionar como ferramenta para a recuperação de áreas agrícolas ou pecuárias melhorando a produtividade destas terras. Segundo o Censo Agrícola de 2006 (IBGE, 2007), o Brasil possui 330 milhões de hectares de pastagens sendo que parte deste total são de 57 milhões de hectares de pastagens nativas, 10 milhões de hectares de pastagens plantadas e degradadas e 91 milhões de hectares de pastagens plantadas em boas condições. Estes dados parecem subestimar o contingente de pastagens degradadas, uma vez que, somente para a região do Cerrado, é estimado haver 120 milhões de hectares de pastagens dos quais pelo menos 60 milhões apresentam evidências de degradação, segundo diferentes autores (KLUTHCOUSKI et al., 2003). Destes, pelo menos 40 milhões são passíveis de recuperação adotando sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e por extensão com ILPF. Este valor representa 1000% da área necessária para atender a meta proposta pelo governo federal na reunião de Copenhagen, que é a implantação de 4 milhões de hectares de ILPF com vista à redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE). No estado de Minas Gerais, segundo dados do IBGE (2007), existem 33 milhões de hectares de pastagens, dos quais um milhão (3%) de hectares é de pastagens plantadas degradadas. Da mesma forma, o contingente de pastagens com algum grau de degradação relatado em outras publicações é bem maior, situando-se entre 5 e 6 milhões (MELO et al., 2005). O município de Maravilhas-MG tem na pastagem plantada a base de alimentação da bovinocultura, predominantemente extensiva. Pode-se considerar que pelo menos a metade destas áreas se encontra degradada com capacidade de suporte inferior a 0,5 UA ha⁻¹, testemunho do baixo nível tecnológico adotado nas suas implantações. Em verdade, a

¹ Projeto de pesquisa financiado pelo CNPq/MDA (Proc. 576807/2008-7)



pastagem foi estabelecida logo após a retirada da vegetação de Cerrado para carvão e o único insumo foi a semente do capim (ALVARENGA et al., 2009).

Por outro lado, a demanda por madeira, tanto aquela destinada à produção de energia, como para outras finalidades – construção civil, cercas, móveis, celulose etc – tem se configurado numa oportunidade de investimento de médio e longo prazos principalmente em regiões onde há uma demanda mais acentuada por estes produtos. A região Central de Minas Gerais, na qual se insere o município de Maravilhas, concentra o maior polo siderúrgico da América Latina com um consumo mensal de 450 mil toneladas mensais de carvão vegetal (jornal Estado de Minas, de 27/03/2010). Para suprir essa demanda de carvão vegetal, seria necessário pelo menos duplicar a quantidade ofertada de carvão oriundo de eucalipto, já que aproximadamente 50% do mesmo têm origem de mata nativa. Assim, parte deste carvão poderá vir do cultivo de essências florestais em consórcio com lavouras e/ou pastagens (ILPF) cujas experiências regionais demonstram o potencial da ILPF (ALVARENGA et al., 2009).

Dados de levantamentos realizados pela Emater-MG (PINTO JÚNIOR, 2009) em áreas com vegetação de Cerrado, rebrota com 20 anos de idade do município de Maravilhas-MG, demonstram a menor produtividade de madeira e carvão em áreas nativas, $19,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $14,6 \text{ mdc ha}^{-1}$, respectivamente, quando comparadas ao potencial de produção do clone de eucalipto urograndis GG100, $57,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e $47,7 \text{ mdc ha}^{-1}$, respectivamente. O povoamento florestal foi implantado no sistema ILPF, onde utilizou-se o espaçamento de 7,5 metros entrelinhas e 1,16 metros entre plantas, com uma densidade de 1.060 árvores por hectare, aos 2,5 anos de idade. Estes resultados, por si só, demonstram a importância técnica, econômica e ambiental em se produzir carvão vegetal a partir de povoamentos plantados em detrimento da extração deste biorredutor a partir de florestas nativas.

Igualmente importante para a região é a produção de milho tanto para grãos como silagem. A região possui um déficit de aproximadamente 700 mil toneladas de grãos e a média de produtividade é baixa (ALVARENGA et al., 2009).

Neste contexto, a ILPF tem grande potencial na região para alavancar tanto a produção de produtos madeireiros, especialmente o carvão, quanto a produção de alimentos de origem vegetal e animal. Para estudar o potencial das culturas de eucalipto e de milho cultivadas em consórcio no primeiro ano da implantação de um sistema ILPF, o presente trabalho foi desenvolvido em propriedades de agricultores familiares do município de Maravilhas, estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em três propriedades de agricultores familiares da comunidade de Extrema, no município de Maravilhas, na região Central do estado de Minas Gerais. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho distrófico também presente nas glebas de estudo das propriedades selecionadas. Em cada propriedade foi selecionada uma gleba de 0,5 ha. A tabela 1 mostra o resultado da análise de solo das glebas antes da implantação dos tratamentos.



Tabela 1. Caracterização química do Latossolo Vermelho na profundidade de 0 a 0,2 m antes da implantação dos sistemas ILPF estudados (ano 2009).

| GLEBA | pH H ₂ O | Al cmol dm ⁻³ | H+Al cmol dm ⁻³ | Ca cmol dm ⁻³ | Mg cmol dm ⁻³ | P mg dm ⁻³ | K cmol dm ⁻³ | S cmol dm ⁻³ | CTC cmol dm ⁻³ | m % | V % |
|-------|------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------|
| J-1 | 5 | 1,25 | 5,15 | 0,88 | 0,44 | 4 | 0,16 | 1,48 | 6,63 | 46 | 22 |
| D-2 | 5,4 | 0,5 | 3,66 | 1,85 | 0,59 | 2 | 0,28 | 2,72 | 6,38 | 16 | 43 |
| G-3 | 5,5 | 0 | 5,27 | 5,01 | 1,68 | 3 | 0,66 | 7,36 | 12,62 | 0 | 58 |

Em abril de 2009, as glebas J-1 (19°449091 W e 44°669445 S) e D-2 (19°448828 W e 44°673801 S) receberam, respectivamente, 3 e 1,4 t ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT de 82% visando elevação da saturação por base a 60% para atender as necessidades da cultura do milho, em conformidade com as Recomendações para Uso de Fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação (RIBEIRO et al., 1999). Depois da distribuição do calcário, a lanço, em maio de 2009, este foi incorporado com grade aradora. A gleba D-3 (19°436708 W e 44°669595 S) não recebeu calagem e também foi arada com o mesmo equipamento de preparo de solo. Na sequência, o solo foi sulcado e adubado no fundo do sulco com 500 kg ha⁻¹ de fosfato natural reativo para o transplântio das mudas de eucalipto clone GG 100 do híbrido Urograndis e mais 120 g muda ha⁻¹ do formulado NPK 10-28-06 + 0,5% Zn + 0,3% B incorporado dos dois lados da muda. Em cobertura, foram utilizados 100 g muda⁻¹ de 20-00-20 (NPK). O espaçamento na linha de eucalipto foi de 1,10 m entre árvores e entre as linhas foi de 8 m (1,1 x 8,0 m), perfazendo 1.136 mudas ha⁻¹. Neste arranjo de plantas, o eucalipto ocupa 25% da área ficando 75% para o cultivo do milho. O povoamento de eucalipto foi irrigado semanalmente durante seis semanas e sofreu uma capina para mantê-lo livre de competição com outras espécies vegetais até novembro de 2009. Nesta época, o solo das entrelinhas do eucalipto foi novamente arado e foi semeada a cultivar de milho BRS 1030 nas glebas J-1 e D-2 e a cultivar BR 106 na gleba G-3. No plantio das lavouras de milho foi feita adubação química com 360 kg ha⁻¹ do adubo formulado NPK 08-28-16 + 0,5% Zn e, em cobertura, foi utilizado 240 kg ha⁻¹ de ureia (103 kg ha⁻¹ de N). Os tratos culturais das lavouras consistiram de uma capina manual. Por ocasião da ensilagem das lavouras, em fevereiro, foram feitas amostragens de plantas para quantificar a produção de massa verde e seca do material a ser ensilado. Neste período, as áreas já apresentavam razoável população de braquiária brizantha originária do banco de sementes do solo.

Os gastos com as lavouras foram tabulados com vistas a se conhecer os custos de produção deste consórcio em ILPF.

Paralelamente a estas glebas foi feito acompanhamento de 40 lavouras de milho solteiro em 19 municípios da região com vistas a se conhecer o padrão de produtividade desta lavoura. Da mesma maneira, povoamentos de eucalipto em ILPF plantados em novembro de 2009 foram acompanhados para determinação do crescimento até fevereiro de 2010 com a finalidade de comparação com o desempenho das árvores plantadas em maio de 2009.

Resultados e Discussão

Em relação ao desenvolvimento das mudas de eucalipto houve um crescimento intenso no período até fevereiro de 2010, quando as árvores atingiram de 4 a 5 metros de altura. O plantio



destas mudas em maio seguido de irrigações até o estabelecimento das plantas, cuja altura ainda é pequena, em torno de 0,4 m, permite que elas apresentem rápido crescimento a partir do início do período das chuvas. Comparativamente às mudas plantadas em novembro de 2009, cuja altura média situou-se entre 1,0 e 1,5 m em 25 de fevereiro de 2010, o crescimento foi significativamente maior. Essa diferença se deve, principalmente, ao fato delas já se encontrarem estabelecidas quando as condições de crescimento passam a ser favoráveis, ou seja, período chuvoso. Aquelas plantadas neste período necessitam, inicialmente, se estabelecerem para só depois disso iniciarem um crescimento vigoroso. Este resultado demonstra claramente ser vantajoso antecipar o plantio das árvores para o mês de maio. Primeiramente, os cuidados com o controle de plantas invasoras é facilitado na estação seca do ano e, no período das águas, de maior competição, o eucalipto já está estabelecido e, portanto, mais resistente e com maior capacidade de competição, o que não se verifica para aquele eucalipto plantado em novembro. Na figura 1 podem ser vistas duas situações na gleba G-3 que retratam as situações descritas anteriormente. A primeira delas no dia três de julho de 2009, dois meses após a implantação, e a outra no dia 25 de fevereiro de 2010, data da avaliação da altura, mostrando ainda a lavoura de milho consorciada com o capim braquiária.



Figura 1. Situação do sistema ILPF da gleba G-3 no município de Maravilhas, MG, primeiramente na estação seca, dois meses após a implantação, e depois na estação chuvosa, oito meses após a primeira. Fotos: W. M. Albernaz.

As lavouras de milho apresentaram baixos rendimentos de silagem (Tabela 2). Por sua vez, estes rendimentos podem ser considerados satisfatórios pelas condições dos sistemas ILPF estudados em se considerando as condições do solo ainda em processo de construção de sua fertilidade e do clima durante a estação de crescimento. Um menor volume de chuvas com uma distribuição irregular ocorrido na microrregião e a ocorrência de veranico no período de florescimento da cultura, certamente afetaram negativamente a produção. Se comparada a produtividade do milho com o nível de fertilidade inicial do solo observa-se um comportamento inverso, ou seja, maior produtividade no solo de menor fertilidade inicial e menor produtividade naquele de maior fertilidade. A razão deste comportamento se deve em grande parte a: o estande das lavouras foi maior na gleba J-1 de menor fertilidade e menor na G-3 de maior fertilidade; no solo de maior fertilidade foi usada uma variedade que tem menor potencial de produção em



relação ao híbrido utilizado nas outras glebas e; a cultura do milho, comparativamente ao eucalipto e à braquiária, é a mais sensível aos efeitos do clima e ao efeito da competição com os outros componentes do sistema, especialmente, neste caso, da braquiária que cresceu mais no solo mais fértil e com menor densidade de plantas de milho.

Tabela 2. Índices fitotécnicos das lavouras de milho dos sistemas ILPF de Maravilhas, MG. 2010.

| GLEBA | Densidade de Plantas (plantas ha ⁻¹) | Índice de Espigas | Produtividade de Silagem (kg MS ha ⁻¹) |
|-------|---|-------------------|---|
| J-1 | 59.286 | 0,79 | 8.940 |
| D-2 | 53.903 | 0,68 | 7.768 |
| G-3 | 48.967 | 1,00 | 7.495 |

Comparando-se a produtividade média de silagem de milho obtida nas lavouras consorciadas com pastagem e eucalipto, no sistema ILPF (Tabela 2), com lavouras solteiras, observa-se que a média das áreas de ILPF (7.723 kg MS ha⁻¹) foi inferior à obtida nas lavouras solteiras que foi de 11.820 kg MS ha⁻¹ (Pinto Júnior, 2009). A explicação pode estar relacionada com as condições de chuvas irregulares durante o período de crescimento que prejudicou mais as lavouras que estavam sob condições de maior competição em relação àquelas que cresciam em cultivos solteiros, refletindo em menor produtividade de silagem no sistema ILPF. Quando não há déficit hídrico para as culturas, as plantas de milho são competitivas no consórcio e não há perda em produtividade.

Os custos de implantação de um hectare do sistema ILPF adotado nas três glebas são mostrados na Tabela 3. Os gastos com calagem e preparo do solo foram computados nos custos da lavoura de milho. O custo médio de implantação dos sistemas ILPF ficou em R\$ 4.402,14, sendo que pouco mais da metade deste valor correspondeu à implantação do eucalipto. Por outro lado, a receita com a venda da silagem foi equivalente a 1/3 dos custos totais do primeiro ano. A possibilidade de se usar esta produção na alimentação animal na propriedade ou auferir renda com a venda da produção da lavoura consorciada com o eucalipto é importante no sistema, visto que as árvores só geram renda a médio/longo prazos. Em se tratando de agricultura familiar, ela se reveste de extrema importância, pois a propriedade familiar geralmente possui menos recursos disponíveis e esta entrada de capital se transforma no capital de giro da ILPF e de outras atividades ou necessidades familiares.

Tabela 3. Custos de produção do sistema ILPF envolvendo as culturas do eucalipto e do milho para silagem e renda intermediária obtida com a silagem em Maravilhas, MG (ano 2010).

| GLEBA |EUCALIPTO | | | ..MILHO SILAGEM.. | | | TOTAL GERAL |
|-------|----------------------|----------|----------|-------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|
| | Número de árvores | Insumos | Serviços | Total | Insumos Serviços 0,75 ha | Receita 0,75 ha | |
| J-1 | 1.136 | 1.495,24 | 867,74 | 2.362,74 | 1.564,13 | 1.609,20 | 4.448,24 |
| D-2 | 1.136 | 1.495,24 | 867,74 | 2.362,74 | 1.371,98 | 1.398,24 | 4.192,04 |
| G-3 | 1.136 | 1.495,24 | 867,74 | 2.362,74 | 1.652,55 | 1.349,10 | 4.566,14 |



Preços tomados na praça de Sete Lagoas em abril de 2010. Preço de venda da tonelada de MS de silagem foi de R\$ 240,00.

Para a silagem, a baixa produtividade obtida e o custo mais elevado fizeram com que sua receita fosse aquém do esperado. Em anos agrícolas mais favoráveis, as lavouras em boas condições atingem produções superiores a 13-15 t MS ha⁻¹, o que permitiria cobrir a metade dos custos de implantação do sistema ILPF. Outro ponto que pode ser considerado é quanto à época de tomada do preço da silagem. Em abril, este preço ainda é baixo, tendendo a aumentar à medida que o período seco se agrava, podendo chegar aos R\$ 300,00 a tonelada de MS. Para melhor aproveitamento da oportunidade de venda da silagem torna-se necessária a estocagem da silagem na propriedade.

Conclusões

O sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta admite diferentes arranjos produtivos, que na região Central de Minas Gerais são geralmente formados pelos consórcios de eucalipto, pastagem de capim braquiária e milho para silagem ou grão.

A safra de milho no ano de implantação do sistema é a que apresenta maior possibilidade de retorno econômico, pois no início de desenvolvimento do eucalipto este compete menos com a lavoura por nutrientes, água e luminosidade. Sendo assim, a lavoura deve ser priorizada e a colheita desta primeira safra é fundamental para abater o custo de implantação do sistema de ILPF.

Recomenda-se o plantio do eucalipto no início do período seco do ano, pois as mudas de eucalipto plantadas em abril/maio, com dez meses de idade, apresentaram um crescimento 300% superior às mudas plantadas em novembro do mesmo ano.

Referências

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; ALBERNAZ, W. M.; VIANA, M. C. M. **Integração lavoura-pecuária-floresta na região de Sete Lagoas, Minas Gerais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 7 p (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 166). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2009/comunicado/Com_166.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2010

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ca/default.asp?o=2&i=P>>. Acesso em: 12 maio 2010.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.



MELO, C. T.; PIRES, J. A. A.; FERNANDES, M. R. Situação atual das pastagens em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 226, p. 9-14, 2005.

PINTO JÚNIOR, E. **Relatório técnico sobre ILPF no município de Maravilhas**. [S.l.:s.n.], 2009.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

